

**STUDI FORMULASI SUBSTITUSI *SPIRULINA PLATENSIS*
DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)
TERHADAP KUALITAS KIMIA DAN HEDONIK
MARSHMALLOW TINGGI ANTIOKSIDAN DAN PROTEIN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan pada Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Muhammadiyah Malang**



Disusun Oleh:

NOVI KRISTINA SARY

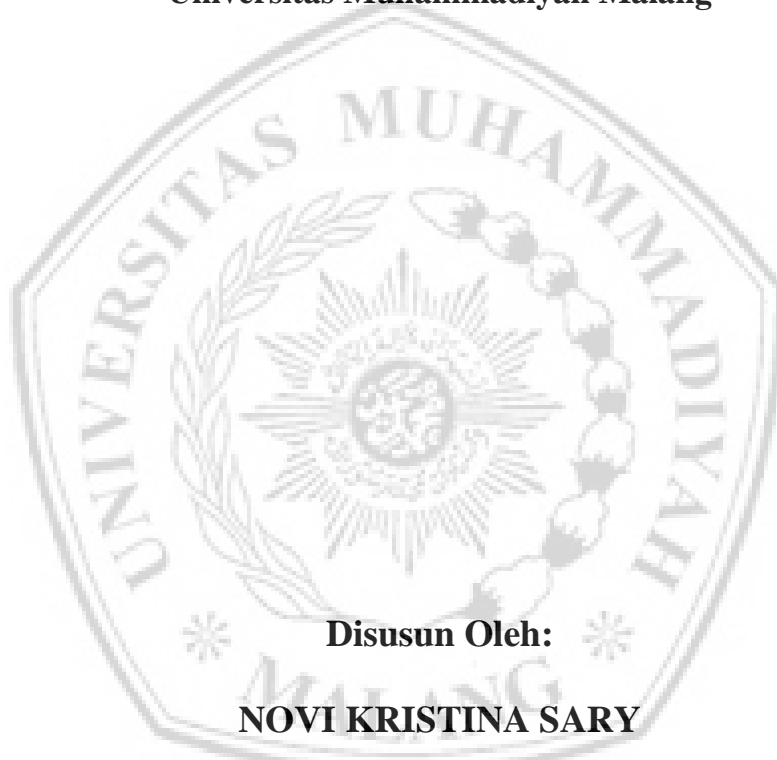
201510220311067

**JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN - PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2019**

**STUDI FORMULASI SUBSTITUSI *SPIRULINA PLATENSIS*
DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)
TERHADAP KUALITAS KIMIA DAN HEDONIK
MARSHMALLOW TINGGI ANTIOKSIDAN DAN PROTEIN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan pada Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Muhammadiyah Malang**



Disusun Oleh:

NOVI KRISTINA SARY

201510220311067

**JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN - PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2019**

SKRIPSI

STUDI FORMULASI SUBSTITUSI *SPIRULINA PLATENSIS* DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) TERHADAP KUALITAS KIMIA DAN HEDONIK MARSHMALLOW TINGGI ANTIOKSIDAN DAN PROTEIN

Oleh:

Novi Kristina Sary

NIM: 201510220311067

Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian Peternakan
Universitas Muhammadiyah Malang Nomor : E.5.b/197/ITP-FPP/UMM/VII/2019
dan rekomendasi Komisi Skripsi Fakultas Pertanian Peternakan UMM pada
tanggal 13 Juli 2019 dan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal
13 Juli 2019

Dewan Penguji :

Dr. Ir. Elfi Anis Saati, MP.
Ketua/Pembimbing Utama

Drs. Mujiyanto, MP.
Anggota/Pembimbing Pendamping

Moch. Wachid, STP., M.Sc.
Anggota

Vritta Amroini Wahyudi, S.Si, M.Si.
Anggota

Malang, 20 Juli 2019.
Mengesahkan



Dekan

Dr. Ir. David Hermawan, MP., IPM.
NIP. 19640526 199003 1 003



Ketua Jurusan

Moch. Wachid, STP., M.Sc.
NIP. 105 0501 0408

HALAMAN PERSETUJUAN

STUDI FORMULASI SUBSTITUSI *SPIRULINA PLATENSIS* DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) TERHADAP KUALITAS KIMIA DAN HEDONIK MARSHMALLOW TINGGI ANTIOKSIDAN DAN PROTEIN

Oleh:

Novi Kristina Sary

NIM: 201510220311067

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Tanggal, 18 Juli 2019

Dr. Ir. Elfi Anis Saati, MP.
NIP. 19660621 199103 2 002

Pembimbing Pendamping

Tanggal, 17 Juli 2019

Drs. Mujiyanto, MP
NIP. 19730328 200604 1 010

Malang, 20 Juli 2019
Menyetujui:

Wakil Dekan I,



Dr. Ir. Aris Winaya, MM., M.Si.
NIP. 19640514 199003 1 002

Ketua Jurusan,



Muchi Wachid, STP., M.Sc.
NIP. 1r05 0501 0408

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novi Kristina Sary

NIM : 201510220311067

Jurusan/Fakultas : Ilmu dan Teknologi Pangan/Pertanian-Peternakan
Universitas Muhammadiyah Malang

Menyatakan bahwa skripsi/karya ilmiah dengan:

Judul : “Studi Formulasi Substitusi *Spirulina platensis* dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap Kualitas Kimia dan Hedonik Marshmallow Tinggi Antioksidan dan Protein”

1. Adalah bukan karya orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang diacu dalam naskah telah disebutkan sumbernya.
2. Hasil tulisan karya ilmiah atau skripsi dari penelitian yang saya lakukan merupakan hak bebas royalti non eksklusif, apabila digunakan sebagai sumber pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, 19 Juli 2019

Mengetahui
Ketua Jurusan,



Moch. Wachid, STP., M.Sc.
NIP. 105 0501 0408

Yang Menyatakan



Novi Kristina Sary
NIM. 201510220311067

RIWAYAT PENULIS



Penulis dilahirkan di Batam, pada tanggal 04 Mei 1997, sebagai anak kedua dari pasangan Ayahanda Kristanto dan Ibunda Dewi Susiati. Penulis mengawali jenjang pendidikan di TK Miftakhul Hasanah pada tahun 2002-2003 dan SDN 008 Batam pada tahun 2003-2009. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 12 Batam pada tahun 2009-2012, kemudian melanjutkan pendidikan SMA Negeri 3 Batam pada tahun 2012-2015. Tahun 2015 penulis diterima di Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) sebagai mahasiswi Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian-Peternakan melalui jalur Reguler Gelombang II.

Selama menjalani pendidikan akademik penulis pernah aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan (HIMATEKPA) sebagai Ketua Bidang Ilmu dan Teknologi Pangan periode 2016-2017. Penulis juga pernah aktif dalam organisasi Komisi Pemilihan Raya Fakultas Pertanian-Peternakan (KPR-FPP) sebagai Sekretaris Umum periode 2016.

Penulis melakukan penelitian dengan judul “**Studi Formulasi Substitusi *Spirulina platensis* dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap Kualitas Kimia dan Hedonik Marshmallow Tinggi Antioksidan dan Protein**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan di Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang di bawah bimbingan Dr. Ir. Elfi Anis Saati, MP. dan Drs. Mujianto, MP.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillahhirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa bagi seluruh alam, hanya dengan Rahmat, Taufiq dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Studi Formulasi Substitusi *Spirulina platensis* dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap Kualitas Kimia dan Hedonik Marshmallow Tinggi Antioksidan dan Protein**”.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis sadar bahwa kegiatan kuliah dan penyusunan skripsi tidak dapat terlaksana dengan lancar tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan ungkapan “terimakasih” kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat berupa kesehatan dan kemudahan selama proses kuliah dan penyusunan skripsi ini;
2. Keluarga, khususnya kedua orang tua dan sanak saudara yang senantiasa mendoakan, memberikan yang terbaik, memberikan kasih sayang yang tiada hentinya serta tidak mengharapkan balas jasa, selalu memberikan dukungan spiritual, moral maupun materi yang mendukung penyelesaian kuliah dan penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Dr. Ir. David Hermawan, MP., IPM selaku Dekan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang;

4. Bapak Mochammad Wachid, STP., M.Sc selaku Ketua Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang;
5. Ibu Dr. Ir. Elfi Anis Saati, MP dan Bapak Drs. Mujiyanto, MP selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar membimbing sekaligus memberikan motivasi yang besar kepada penulis hingga terselesaikannya penyusunan skripsi ini;
6. Bapak Mochammad Wachid, STP., M.Sc dan Ibu Vritta Amroini Wahyudi, S.Si, M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak saran hingga terselesaikannya penyusunan skripsi ini;
7. Para Dosen jurusan ITP yang telah banyak memberikan ilmu selama kuliah hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini;
8. Teman-teman yang telah memberikan dukungan serta doa-doanya dan semoga kita terus menjadi keluarga hingga masa nanti. “*jazakumullahu khoiron katsiron*”.

Mengutip pepatah *tak ada gading yang tak retak*, maka penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan maupun penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. *Aamiin*.

Malang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
RIWAYAT PENULIS	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xixiv
DAFTAR GAMBAR	xxv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Hipotesa Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Spirulina platensis</i>	5
2.1.1. Kandungan Gizi <i>Spirulina platensis</i>	6
2.1.2. Manfaat <i>Spirulina platensis</i>	8
2.2. Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>)	9
2.3. Marshmallow	13
2.4. Bahan Pembuatan Marshmallow	15
3.4.1. Gelatin.....	16
3.4.2. Sukrosa (Gula)	18
3.4.3. Sirup Glukosa	19
3.4.4. Air	20
3.4.5. Bahan Pelapis.....	21
2.5. Antioksidan	21
2.6. Fikosianin.....	24
2.7. Batas Aman Penggunaan Bahan Tambahan Pangan	26
III. METODE PENELITIAN	28
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	28

3.2. Alat dan Bahan.....	28
3.3. Rancangan Penelitian.....	29
3.4. Prosedur Penelitian	30
3.4.1. Proses Pembuatan Serbuk Jahe Merah	30
3.4.2. Proses Pembuatan Marshmallow	31
3.5. Parameter Pengamatan.....	33
3.5.1. Analisa Kadar Air (AOAC, 2005)	33
3.5.2. Analisa Kadar Abu (AOAC, 2005).....	34
3.5.3. Analisa Protein (AOAC, 2005).....	34
3.5.4. Analisa Intensitas Warna (Hutching, 1999).....	36
3.5.5. Uji Hedonik (BSN, 2011)	36
3.5.6. Analisa Aktivitas Antioksidan (Yue dan Xu, 2008)	36
3.5.7. Analisa Konsentrasi Fikosianin (Silveira <i>et, al.</i> , 2007)	38
3.6. Analisa Data.....	38
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Analisa Bahan Baku.....	40
4.2. Analisa Marshmallow	47
4.2.1. Analisa Kadar Air	47
4.2.2. Analisa Kadar Abu.....	48
4.2.3. Analisa Kadar Protein	49
4.2.4. Analisa Intensitas Kecerahan.....	51
4.2.5. Analisa Intensitas Warna	52
4.2.3. Analisa Hedonik Marshmallow	54
4.2.3.1. Uji Hedonik (Kenampakan)	54
4.2.3.2. Uji Hedonik (Warna).....	56
4.2.3.3. Uji Hedonik (Aroma)	58
4.2.3.4. Uji Hedonik (Tekstur)	60
4.2.3.5. Uji Hedonik (Rasa).....	61
4.3. Formulasi Terbaik.....	63
4.4. Analisa Aktivitas Antioksidan	64
4.5. Analisa Konsentrasi Fikosianin	66
V. KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1. Kesimpulan	69

5.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	78



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Hal
1.	Kandungan Gizi Ekstrak <i>S. platensis</i> (per 100 gram Bahan Kering).....	6
2.	Kandungan Gizi Jahe Merah.....	10
3.	Kandungan Mineral Jahe per Berat Kering.....	11
4.	Syarat Mutu Kembang Gula Lunak (SNI 3547.2-2008).....	14
5.	Formulasi Marshmallow	31
6.	Komposisi Ekstrak <i>S. platensis</i> dan Jahe Merah	40
7.	Rerata Kadar Air akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dengan Jahe Merah	47
8.	Rerata Kadar Abu akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dengan Jahe Merah	48
9.	Rerata Kadar Protein akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dengan Jahe Merah	50
10.	Rerata Analisa Intensitas Kecerahan akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dengan Jahe Merah	51
11.	Rerata Analisa Intensitas Warna akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dengan Jahe Merah	52
12.	Rerata Uji Hedonik (Kenampakan) akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dengan Jahe Merah	55
13.	Rerata Uji Hedonik (Warna) akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dengan Jahe Merah	56
14.	Rerata Uji Hedonik (Aroma) akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dengan Jahe Merah	58
15.	Rerata Uji Hedonik (Rasa) akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dengan Jahe Merah	61
16.	Perlakuan Terbaik menurut Metode de Garmo.....	63
17.	Aktivitas Antioksidan akibat Perbedaan Formulasi <i>S. platensis</i> dan Jahe Merah	64
18.	Konsentrasi Fikosianin pada <i>S. platensis</i> dan Marshmallow dengan Perlakuan Terbaik.	66

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Hal
1.	<i>Spirulina platensis</i> (Sixabela <i>et, al.</i> , 2011)	5
2.	Struktur Senyawa Geosmin (a) dan 2-methylisoborneol (b) (Zhou <i>et, al.</i> , 2005)	7
3.	Rimpang Jahe Merah (Rahayu, 2010).....	9
4.	Struktur Kimia Molekul (a) [6]-gingerol, (b) [6]-paradol, (c) [6]-shogaol, (d) zingerone (Wei <i>et, al.</i> , 2005)	12
5.	Struktur Gelatin (Saleh, 2004).	17
6.	Reaksi DPPH dengan Antioksidan (Sayuti dan Rina, 2015)	23
7.	Struktur Kimia Fikosianin (Zheng dkk., 2011 dalam Cahyaningrum, 2019)	25
8.	Diagram Alir Pembuatan Serbuk Jahe Merah (*Modifikasi Fathona, 2011)	31
9.	Diagram Alir Pembuatan Marshmallow (*Modifikasi Kinandari, 2013).....	32
10.	Histogram Pengaruh Perbedaan Formulasi <i>Spirulina platensis</i> dengan Jahe Merah terhadap Penilaian Tekstur Marshmallow oleh Panelis.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Hal
1.	Form Uji Hedonik	79
2.	Analisa Bahan Substitusi	80
3.	Analisa Ragam Kadar Air	81
4.	Analisa Ragam Kadar Abu	81
5.	Analisa Ragam Kadar Protein	81
6.	Analisa Ragam Uji Hedonik (Kenampakan)	82
7.	Analisa Ragam Uji Hedonik (Warna)	82
8.	Analisa Ragam Uji Hedonik (Aroma)	82
9.	Analisa Ragam Uji Hedonik (Tekstur)	83
10.	Analisa Ragam Uji Hedonik (Rasa)	83
11.	Analisa Ragam Intensitas Warna (L)	83
12.	Analisa Ragam Intensitas Warna (a ⁻)	84
13.	Analisa Ragam Intensitas Warna (b ⁺)	84
14.	Penentuan Perlakuan terbaik dengan Metode de Garmo	84
15.	Analisa Ragam Aktivitas Antioksidan	85
16.	Analisa Konsentrasi Fikosianin	86
17.	Dokumentasi Proses Pengeringan Jahe Merah	86
18.	Dokumentasi Proses Pembuatan Marshmallow	88

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] *Association of Official Analytical Chemist*. 2005. *Official Methode of Analysis*. 18th ed. Marylan: *Association of Official Analytical Chemist inc.*
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Kembang Gula - Bagian 2: Lunak*. SNI 3547.2-2008. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. *Petunjuk Pengujian Hedonik atau Sensori pada Produk Perikanan*. SNI 2346-2011. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan . 2016. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor 22 Tahun 2016 tentang Persyaratan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Perisa*. Jakarta.
- [MENKES] Menteri Kesehatan. 1988. *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 722/Menkes/Per/IX/88 tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta.
- [MENKES] Menteri Kesehatan. 1999. *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1168/Menkes/Per/X/99 tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta.
- Ali, B.H., Blunden, G., Tanira, M.O., Nemmar, A. 2007. *Some Phytochemical, Pharmacological, and Toxicological Properties of Ginger (Zingiber officinale Roscoe) : A review of Research*. Food and Chemical Toxicology. doi:10.1016/j.fct.2007.09.085.
- Amir, A.A. 2014. *Pengaruh Penambahan Jahe (Zingiber officinale Roscoe) dengan Level yang Berbeda terhadap Kualitas Hedonik dan Aktivitas Antioksidan Susu Pasteurisasi*. Skripsi. Makasar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Arsyad, M.N. 2004. *Penyebab Ikan Bercita Rasa Lumpur dan Penanganannya untuk Konsumsi*. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan 2 (1): 79-84.
- Arum, H.P., dan Purwidiani, N. 2014. *Pengaruh Jumlah Ekstrak Jahe dan Susu Skim terhadap Sifat Hedonik Yoghurt Susu Skim Kambing Etawa*. E-journal Boga, Volume 3, Nomor 3, Edisi Yudisium Oktober Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, hal. 116-124

- Bashandy, S.A., Alhazza, I.M., El Desoky, G.E., dan Al Othman, Z.A. 2011. *Hepatoprotective and Hypolipidemic Effects of Spirulina platensis in Rats Administered Mercuric Chloride*. African Journal of Pharmacy and Pharmacology 5(2): 175-182.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Woonton, M. 2012. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Cahyadi, W. 2006. *Analisa dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Makanan*. Jakarta: Bumi Aksara. 308 Hlm.
- Cahyaningrum, Y., A. 2019. *Uji Sitotoksik Ekstrak Etanol dan Metanol Alga Spirulina platensis terhadap Sel Kanker Payudara T47D*. Skripsi. Program Studi Farmasi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Christwardana, M., dan Hadiyanto M.M.A. Nur. 2012. *Spirulina platensis: Potensinya sebagai Bahan Pangan Fungsional*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol 2. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Colla, L.M., Reinehr, C.O., Reichert, C., Costa, J.A.V. 2007. *Production of Biomass and Nutraceutical Compounds by Spirulina platensis under Different Temperature and Nitrogen Regimes*. Bioresource Technology 98: 1489-1493.
- de Garmo, E., Sullivan, W., & Canada, J. 1998. *Engineering Economy. The 7 th. Edition*. New York: Macmillan Publishing Comp.
- Edwards, W.P. 2000. *The Science of Sugar Confectionery*. The Royal Society of Chemistry. UK: Cambridge.
- Faridah, A.K., S. Pada, Yusuf. A.Y.L. 2008. *Patiseri Jilid 3*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Fathona, D. 2011. *Kandungan Gingerol dan Shogaol, Intensitas Kepedasan dan Penerimaan Panelis terhadap Oleoresin Jahe Gajah (Zingiber officinale var. Roscoe), Jahe Emprit (Zingiber officinale var. Amarum), dan Jahe Merah (Zingiber officinale var. Rubrum)*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- Gualtieri, P., dan Barsanti, L. 2006. *Algae : Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. United States of America: CRC Press. 301 hal.
- Halliwell, B., dan J.M.C. Gutteridge. 2000. *Free Radical in Biology and Medicine Ed 4th*. New York: Oxford University Press.
- Hamiudin. 2007. *Budidaya Jahe (Zingiber officinale)*. www.skma.org/...budidaya.../204-budidayajahe-zingiber-officinale.pdf [13 Februari 2010].
- Hariyati, R. 2008. *Pertumbuhan dan Biomassa Spirulina platensis sp dalam Skala Laboratoris*. Bioma 10 (1): 19-22.
- Herlina, R., Murhananto, J.E., Listyarini, T., dan Pribadi, S.T. 2002. *Khasiat dan Manfaat Jahe Merah: Si Rimpang Ajaib*. Jakarta: Media Pustaka.
- Herrero, M., Pedro, J.M., Senorans, J., Cifuentes, A., Ibanez, E. 2005. *Optimization of Accelerated Solvent Extraction of Antioxidant from Spirulina platensis Microalga*. Food Chemistry 93: 417-423.
- Hirata, T., Sugawara, T., Matsubara, K., Akagi, R., Mori, M. 2004. *Antiangiogenic Activity of Brown Algae Fucoxanthin and its Deacetylated Product, Fucoxanthinol*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 54: 9805–9810.
- Hutching, J. B. 1999. Food Color and Appearance. Maryland: Aspen Publisher Inc.
- Ibrahim, A.M., Yunianta, Feronika, H.S. 2015. *Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah dengan Kombinasi Penambahan Madu Secagai Pemanis*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol. 3 No. 2. Hal. 530-541.
- Jaswir, I. 2007. *Memahami Gelatin*. Artikel Iptek. [terhubung berkala]. [Http://www.duniapangankita.file.wordpress.com/gelatin.pdf](http://www.duniapangankita.file.wordpress.com/gelatin.pdf).
- Kacaniova, M., Juhaniakova, L. 2011. *Microorganisms in Confectionery Products*. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences 1: 57-69.
- Kaya, A.O.W. 2008. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (Pangasius sp.) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Biskuit*. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

- Khan, Z., Bhadouria, P., Bisen, P.S. 2005. *Nutritional and Therapeutic Potential of Spirulina platensis*. Biotech 6: 373-379.
- Kimmerle, B. 2003. *Candy: The Sweet History*. Oregon: Collectors Press.
- Kimura, I., Pancho, L.R., dan Tsuneki, H. 2005. *Pharmacology of Ginger*. Washington DC: CRC Press, pp: 469
- Kinandari, Desi. 2013. *Formulasi Marshmallow Spirulina dan Kerusakan Mikrobiologis selama Penyimpanan*. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Koswara, S., A. Diniari., dan Sumarto. 2012. *Panduan Proses Produksi Minuman Jahe Merah Instan*. Bogor: Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Pertanian Bogor.
- Kumar S. 2011. *Free Radicals and Antioxidants: Human and Food System*. Advances in Application Science Research 2(1): 129-135.
- Lee, Y.K. 2001. *Microalgal Mass Culture Systems and Methods: Their limitation and Potential*. J. of Appl. Phycol. 13. 307-315.
- Liu, Y. F., L. Z. Xu, N. Cheng, L. J. Lin, and C. W. Zhang. 2000. *Inhibitory Effect of Phycocyanin from Spirulina platensis on the Growth of Human Leukimia K562 Cells*. Journal Appl. Phycol., 12: 125---130.
- Maharani, D. Y. 2016. *Formulasi Bahan Pengenyal dalam Produksi Marshmallow Ekstrak Daun Black Mulberry (Morus Nigra)*. Skripsi. Bandung: Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Masojidek et, al., J., M. Koblizek., and G, Torzillo. 2004. *Photosynthesis in Microalgae in: A. Richmond (Ed). Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*. Blakwell Science Ltd., Iowa. p.20-39.
- Mulyono, E., dan Hernani. 2001. *Pengolahan dan Penganekaragaman Hasil*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Nurzanah, E.A. 2017. *Stabilitas Pigmen Fikosianin dari Spirulina platensis yang Dikultivasi Menggunakan Media Organik berdasarkan Aktivitas Antioksidan dan Protein*. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Parida, A.K., dan Das, A.B. 2005. *Salt Tolerance and Salinity Effects on Plants: a review*. Ecotoxicology and Environmental Safety. 60.
- Prabuthas, P., Majumdar, S., Srivastav, P., Mishra, H.N. 2011. *Standardization of Rapid and Economical Method for Nutraceuticals Extraction from Algae*. Journal Stored Products and Post Harvest Res. 2(25): 93-96.
- Pirenantyo, P. dan Leenawaty, L. 2008. *Pigmen Spirulina sebagai Senyawa Antikanker*. Indonesian Journal of Cancer. Universitas Ma Chung, Malang.
- Prakash, A., Rigelhof, F., Miller, E. 2000. *Antioxidant Activity*. Journal American Coll. Nutrition 19(3): 312-319.
- Prasetyo, B., dan Kusumaningrum, N.E. 2010. *Penentuan Jenis Spirulina sp. di Situ Babakan, Jagakarsa, Jakarta Selatan*. Jakarta Selatan: Lembaga Penelitian Universitas Terbuka.
- Rahayu, F. 2010. *Formulasi Sediaan Chewable Lozenges yang Mengandung Ekstrak Jahe Merah (Zingiber officinale Rosc. Var. Rubrum)*. Skripsi. Serakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahingtyas, D.K. 2008. *Pemanfaatan Jahe sebagai Tablet Isap untuk Ibu Hamil dengan Gejala Mual dan Muntah*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ramadhan. 2012. *Pembuatan Permen Hard Candy yang Mengandung Propolis sebagai Kesehatan gigi*. Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Ravindran., Babun, P.N., Babu, K. N., (2005), *Ginger The Genus Zingiber*. Ney York: CRC Press. hal. 87-90
- Riyono, S.H. 2008. *Ekstrak Klorofil*. Warta Oseanografi 22(4): 8-12. <http://www.lipi.go.id> [28 Februari 2012].
- Romay, C., Gonzalez, R., Ledon, N., Ramirez, D., Rimbau, V. 2003. *C-Phycocyanin: A Biliprotein with Antioxidant, Anti-inflammatory and Neuroprotective Effects*. Current Protein and Peptide Science 4(3): 207-216.
- Saleh, E. 2004. *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Sematera: Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

- Sartika, D. 2009. *Pengembangan Produk Marshmallow dari Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah*. Skripsi. Bogor: Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Sedjati, S., E. Yudiati., dan Suryono. 2012. *Profil Pigmen Polar dan Non Polar Mikroalga Laut Spirulina sp dan Potensinya sebagai Pewarna Alami*. Jurnal Ilmu Kelautan., Vol. 17 (3): 176 – 181.
- Sedjati, S., Ridlo, A., dan Supriyantini, E. 2015. *Efek Penambahan Gula terhadap Kestabilan Warna Ekstrak Fikosianin Spirulina sp*. Jurnal Kelautan Tropis.18(1):01-06.
- Silveira, S.T., Burkert, J.F.M., Costa, J.A.V., Burkert, C.A.V., Kalil, S.J. 2007. *Optimization of Phycocyanin Extraction from Spirulina platensis Using Factorial Design*. Bioresource Technology 98: 1629–1634.
- Sixsabela, PSS., Chivandi, E., Badenhorst, M., Erlwanger, K.H. 2011. *The Effects of Dietary Supplementation with Spirulina platensis in Growing Rats*. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances 6: 609-617.
- Subaryono dan B. S. B. Utomo. 2006. *Penggunaan Campuran Karagenan dan Konjak dalam Pembuatan Permen Jelly*. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, volume 1 (1) : 19-26.
- Suminto. 2009. *Penggunaan Jenis Media Kultur Teknis terhadap Produksi dan Kandungan Nutrisi Sel Spirulina platensis*. Jurnal Saintek Perikanan. Vol. 4 (2): 53-61.
- Susanna, D., Zakianis, Hermawati, E., Adi, H.K. 2007. *Pemanfaatan Spirulina platensis sebagai Suplemen Protein Sel Tunggal (PST) Mencit (Mus musculus)*. Makara 1: 44-49.
- Sayuti, K., dan Rina, Y. 2015. *Antioksidan, Alami dan Sintetik*. Andalas University Press, Padang.
- Thomas, S.S. 2010. *The Role of Parry Organic Spirulina in Health Management*. India: Parry Nutraceuticals, Division of EID Parry (India) Ltd.
- Valencia, T. H. A. N. 2017. *Kualitas dan Aktivitas Antioksidan Kulit Lumpia dengan Substitusi Spirulina platensis*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknobiologi, Program Studi Biologi.

- Vonshak, A. S., Boussiba, A., Abeliovich, & A. Richmond. 2004. *Production of Spirulina platensis Biomass: Maintenance of Monoalga Culture Outdoors*. Biotech. and Bioengineering. 25(2):341-349.
- Wei, Q., Ma, J., Cai, Y., Yang, L., Liu, Z. 2005. *Cytotoxic and Apoptotic Activities of Diarylheptanoids and Gingerol-Related Compounds from the Rhizome of Chinese Ginger*. J. Ethnopharmacology 102 : 177–184
- Wijaya, 2006. *Kandungan Nutrisi Spirulina platensis yang diukur pada Media yang Berbeda*. Ilmu Kelautan 13(3): 167- 170.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: Mbrio Press. 286 Hlm.
- Yue, X., dan Xu, Z. 2008. *Changes of Anthocyanins, Anthocyanidins, Antioxidant Activity in Bilberry Extract during Dry Heating*. Journal of Food Science, 73 (6): 494-499.
- Yuliarti, N. 2007. *Awas Bahaya di Balik Lezatnya Makanan*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Zhou, Z., Liu, L., Chen, X., Wang, J., Chen, M., Zhang, Y., Zhou, B. 2005. *Factors that Effect Antioxidant Activity of C-Phycocyanins from Spirulina platensis*. Journal of Food Biochemistry. 29: 313-322.